

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-274221

(43)Date of publication of application : 30.09.1994

(51)Int.Cl.

G05B 19/42
B25J 9/22
G05B 19/403

(21)Application number : 05-085484

(71)Applicant : SHIN MEIWA IND CO LTD

(22)Date of filing : 18.03.1993

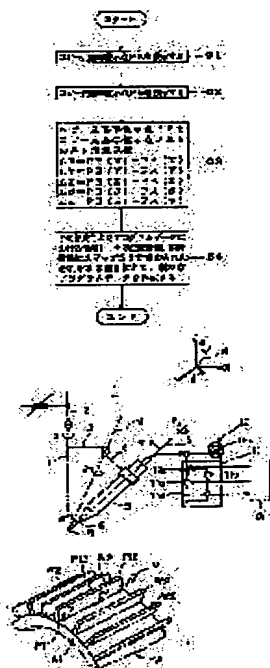
(72)Inventor : YOSHIMA KAZUMASA
WATANABE HIROTOSHI

(54) METHOD FOR COPYING PROGRAM DATA FOR INDUSTRIAL ROBOT

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce the number of reference teaching points by reflecting a difference between the position and posture information of an end effector for a taught copied reference teaching point information and that taught by previously prepared program data to the position and posture information of an end effector for program data.

CONSTITUTION: When a copying reference teaching point PA to be the reference of previously prepared program data is taught in a step S1, a control part 13 stores the position and posture information of a welding torch 5 on the teaching point PA. When a copied reference teaching point PB to be the reference on an optional point is taught in a step S2, the control part 13 stores the position and posture information of the torch 5 on the teaching point PB. In a step S3, a difference of the position and posture information between both the teaching points PA, PB is found out and stored, and in a step S4, the difference found out in the step S3 is added to the position and posture information of the torch 5 to prepare new program data.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-274221

(43)公開日 平成6年(1994)9月30日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

G 0 5 B 19/42

P 9064-3H

B 2 5 J 9/22

Z

G 0 5 B 19/403

L 9064-3H

審査請求 未請求 請求項の数1 FD (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平5-85484

(22)出願日

平成5年(1993)3月18日

(71)出願人 000002358

新明和工業株式会社

兵庫県西宮市小曾根町1丁目5番25号

(72)発明者 吉間 一雅

兵庫県宝塚市新明和町1番1号 新明和工業株式会社産業機械事業部内

(72)発明者 渡辺 浩年

兵庫県宝塚市新明和町1番1号 新明和工業株式会社産業機械事業部内

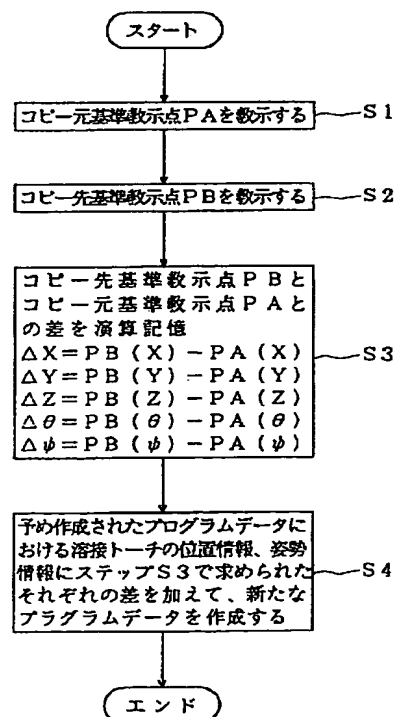
(74)代理人 弁理士 吉田 茂明 (外2名)

(54)【発明の名称】 産業用ロボットにおけるプログラムデータコピー方法

(57)【要約】

【目的】 予め作成されたプログラムデータを他の任意の地点に三次元的にコピーする際、基準となる基準教示点の教示する数の削減を図る。

【構成】 溶接トーチによる教示情報を溶接トーチの位置情報と姿勢情報で特定する。任意の地点におけるコピー先基準教示点情報の溶接トーチの位置情報および姿勢情報と、予め作成されたプログラムデータにおけるコピー元基準教示点情報の溶接トーチの位置情報および姿勢情報とのそれぞれの差を求める。この求められた溶接トーチの位置情報および姿勢情報のそれぞれ差を前記プログラムデータのそれぞれのステップにおける溶接トーチの位置情報および姿勢情報にそれぞれ反映することにより、前記プログラムデータを溶接トーチの姿勢と共に他の任意の地点にコピーする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の地点での教示によって予め作成された産業用ロボットのプログラムデータを、他の任意の地点に三次元的にコピーする産業用ロボットにおけるプログラムデータコピー方法において、産業用ロボットのエンドエフェクタによる教示情報をエンドエフェクタの位置情報と姿勢情報で特定し、前記任意の地点におけるコピー先基準教示点情報のエンドエフェクタの位置情報および姿勢情報と、前記予め作成されたプログラムデータにおけるコピー元基準教示点情報のエンドエフェクタの位置情報および姿勢情報とのそれぞれの差を求め、この求められたエンドエフェクタの位置情報および姿勢情報のそれぞれ差を前記プログラムデータのそれぞれのステップにおけるエンドエフェクタの位置情報および姿勢情報にそれぞれ反映することにより、前記プログラムデータを他の任意の地点にコピーすることを特徴とする産業用ロボットにおけるプログラムデータコピー方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は、溶接ロボット等の産業用ロボットにおけるプログラムデータコピー方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 例えば、溶接ロボットにおいて、図5に示されるような四角形状の溶接ラインのプログラムデータを作成する場合、従来においては、溶接ロボットのエンドエフェクタとしての溶接トーチを利用して、第1教示点P01、第2教示点P02、第3教示点P03、第4教示点P04および第5教示点P05としての前記第1教示点P01を順次教示して、各教示点P01、P02、P03、P04、P05間を直線補間するように設定すれば目的とするプログラムデータが得られる。

【0003】 次に、このプログラムデータを、溶接トーチの角度（姿勢）も含めて三次元的に任意の地点にコピーしようとするれば、コピー時におけるシフト情報が溶接トーチの位置情報だけを基準としているため、コピー元のプログラムデータにおける基準とする教示点、即ち基準教示点が3点と、コピー先に前記基準教示点の3点に対応する基準教示点が3点との合計6点の教示点を教示すればよい。

【0004】 例えば、図5において、コピー元の基準教示点として第1教示点P01、第2教示点P02、第3教示点P03の3点を教示し、図6に示される如く、コピー先に前記各教示点P01、P02、P03に対応する基準教示点として第1教示点Q01、第2教示点Q02、第3教示点Q03の3点を教示すれば、実線で示される如く、目的とするプログラムデータのコピーを得ることができる。

【0005】 この際、図6の仮想線で示されるコピー元

プログラムデータの平行移動されたプログラムデータと、実線で示されるコピーされたプログラムデータとで構成される角度 $\theta 01$ が、コピーされたプログラムデータにおける溶接トーチの角度（姿勢）の変更量として反映される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来のプログラムデータコピー方法によれば、予め作成されたプログラムデータを他の任意の地点に三次元的にコピーする場合、コピー元とコピー先に基準となる基準教示点をそれぞれ3点ずつ、合計6点教示する必要がある、基準教示点の数が多く、プログラムデータの三次元的な任意の地点へのコピー操作が面倒なものとなっていた。

【0007】 そこで、本発明は上記問題点に鑑み、予め作成されたプログラムデータを他の任意の地点に三次元的にコピーする際、基準となる基準教示点の教示する数の削減を図った産業用ロボットにおけるプログラムデータコピー方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するための技術的手段は、複数の地点での教示によって予め作成された産業用ロボットのプログラムデータを、他の任意の地点に三次元的にコピーする産業用ロボットにおけるプログラムデータコピー方法において、産業用ロボットのエンドエフェクタによる教示情報をエンドエフェクタの位置情報と姿勢情報で特定し、前記任意の地点におけるコピー先基準教示点情報のエンドエフェクタの位置情報および姿勢情報と、前記予め作成されたプログラムデータにおけるコピー元基準教示点情報のエンドエフェクタの位置情報および姿勢情報とのそれぞれの差を求め、この求められたエンドエフェクタの位置情報および姿勢情報のそれぞれ差を前記プログラムデータのそれぞれのステップにおけるエンドエフェクタの位置情報および姿勢情報にそれぞれ反映することにより、前記プログラムデータを他の任意の地点にコピーする点にある。

【0009】

【作用】 本発明によれば、予め作成されたプログラムデータを、他の任意の地点に三次元的にコピーする場合、エンドエフェクタによる教示情報をエンドエフェクタの位置情報と姿勢情報で特定し、前記任意の地点において教示されたコピー先基準教示点情報のエンドエフェクタの位置情報および姿勢情報と、予め作成されたプログラムデータにおいて教示されたコピー元基準教示点情報のエンドエフェクタの位置情報および姿勢情報とのそれぞれの差を求める。

【0010】 そして、この求められたエンドエフェクタの位置情報および姿勢情報のそれぞれ差を前記プログラムデータのそれぞれのステップにおけるエンドエフェクタの位置情報および姿勢情報にそれぞれ反映する方法で

あり、コピー時におけるシフト情報が、エンドエフェクタの位置情報だけでなく、エンドエフェクタの姿勢情報も取り入れる方法であるため、プログラムデータのコピー操作時において基準となる単一の基準教示点の教示によって得られる情報量が増加し、ここに、コピー操作に必要とされる情報のために教示するコピー元基準教示点およびコピー先基準教示点の数の削減が図れる。

【0011】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明すると、図2において、1は公知の直角座標（X軸、Y軸、Z軸）形の産業用ロボットとしての溶接ロボットで、端末に垂直軸2を有し、該垂直軸2の下端には該垂直軸線Lまわり（矢印 α ）に旋回可能に第1腕3が支承されている。4は第1腕3の先端に斜軸線Mまわり（矢印 β ）に旋回可能に支承された第2腕で、その先端にはエンドエフェクタとしての溶接トーチ5が取着されている。

【0012】そして、前記垂直軸線L、斜軸線M、および溶接トーチ5の中心軸線Nは一点Rで交差するように構成され、溶接トーチ5から延びる電極6の先端の溶接作動点が点Rに一致するように設定されており、溶接トーチ5は電極6を含めてセンサを兼用した構成とされている。そして、矢印 α および β 方向の旋回角度を制御することにより、溶接トーチ5の垂直軸線Lに対する姿勢角 θ および旋回角 ψ （いわゆるオイラ角）を点Rを固定して制御し得るよう構成されている。

【0013】11は溶接電源装置、12は溶接電源装置11に付設した電極送給装置で、適宜送給ローラ（図示せず）の回転によりスプール12aから電極6を引き出して溶接トーチ5に送給制御するよう構成されている。

【0014】前記溶接電源装置11は、溶接用電源11a（低電圧高電流）と検出用電源11b（高電圧低電流）を並列に接続し、両電源11a、11bの一端側は切換手段11cを介して電極6に接続可能とされ、溶接用電源11aの他端側は直接に、また検出用電源11bの他端側は電流検出器11dを介して、いずれもワークWに接続し得るよう構成されている。

【0015】13は溶接ロボット1全体を制御するコンピュータ内蔵の制御部で、CPUやメモリ等を有する。

【0016】制御部13には、溶接ロボット1の溶接トーチ5を利用した教示操作により溶接プログラムを作成するプログラム作成機能と、予め作成されたプログラムデータを他の任意の位置に三次元的にコピーして実行するリピータ機能が具備されている。

【0017】前記プログラム作成機能は従来同様に構成されており、また、本願発明にかかるリピータ機能は、溶接トーチ5による教示情報を溶接トーチ5の位置情報と姿勢情報で特定するよう構成されており、図1のフローチャートに示されるようにして他の任意の地点に予め作成されたプログラムデータをコピーするよう構成され

ている。

【0018】即ち、プログラム作成機能により予め作成されたプログラムデータにおける基準となるコピー元基準教示点PAを教示する（ステップS1）と、制御部13は基準教示点PA位置における溶接トーチ5の位置情報PA（X）、PA（Y）、PA（Z）および姿勢情報PA（ θ ）、PA（ ψ ）を記憶する。

【0019】次に、前記基準となるコピー元基準教示点PAと対応する任意の地点における基準となるコピー先基準教示点PBを教示する（ステップS2）と、制御部13は基準教示点PB位置における溶接トーチ5の位置情報PB（X）、PB（Y）、PB（Z）および姿勢情報PB（ θ ）、PB（ ψ ）を記憶する。

【0020】次に、ステップS3に移行して、コピー先基準教示点PBの溶接トーチ5の位置情報PB（X）、PB（Y）、PB（Z）および姿勢情報PB（ θ ）、PB（ ψ ）と、コピー元基準教示点PAの溶接トーチ5の位置情報PA（X）、PA（Y）、PA（Z）および姿勢情報PA（ θ ）、PA（ ψ ）とのそれぞれの差 $\Delta X = PB(X) - PA(X)$ 、 $\Delta Y = PB(Y) - PA(Y)$ 、 $\Delta Z = PB(Z) - PA(Z)$ 、 $\Delta \theta = PB(\theta) - PA(\theta)$ 、 $\Delta \psi = PB(\psi) - PA(\psi)$ を演算して求め記憶する。

【0021】次に、ステップS4に移行して、予め作成されたプログラムデータのそれぞれのステップにおける溶接トーチ5の位置情報Pn（X）、Pn（Y）、Pn（Z）および姿勢情報Pn（ θ ）、Pn（ ψ ）（n=1、2、3・・・）にステップ3で求められたそれぞれの差 ΔX 、 ΔY 、 ΔZ 、 $\Delta \theta$ 、 $\Delta \psi$ を加えることにより新たなプログラムデータを作成し、ここに、予め作成された前記プログラムデータの任意の地点へのコピーが完了する。

【0022】例えば、図2乃至図4に示されるように、円筒状部材W1と、円筒状部材W1外周面上に周方向に所定間隔を有して放射状に仮付けされた帯状の羽根板W2とからなるワークWの円筒状部材W1外周面と各羽根板W2とで構成される各直角隅部を水平隅肉溶接する場合、先ず最初に溶接を行う溶接ラインに沿ったプログラムデータを作成する。例えば、円筒状部材W1の一端面をY軸と直交状に配置し、鉛直状の第1の羽根板W2と円筒状部材W1との直角隅部を溶接する場合、直角隅部の溶接開始点P11、溶接中間点P12、溶接終了点P13、終了退避点等を教示し、その他、水平隅肉溶接に必要な情報をティーチングし、プログラムデータを作成する。この際、必要に応じてアークセンシングやアークウィービング等の情報もティーチングすればよい。

【0023】そして、このプログラムを実行すると、目的とする第1の羽根板W2と円筒状部材W1との直角隅部の水平隅肉溶接が行われる。

【0024】次に、隣の第2の羽根板W2と円筒状部材

W1との直角隅部の溶接を行う場合、リピート機能を利用する。この場合、溶接ラインが三次元的な平行移動であり、溶接トーチ5による教示情報を溶接トーチ5の位置情報と姿勢情報で特定するよう構成しているため、コピー元基準教示点を1点およびコピー先基準教示点を1点の合計2点を教示するだけで前記予め作成されたプログラムデータのコピーが行える。

【0025】例えば、コピー元基準教示点PAとして溶接開始点P11を教示し（ステップS1）、コピー先基準教示点PBとして溶接開始点P21を教示すれば（ステップS2）、ステップS3により、コピー先基準教示点PBの溶接トーチ5の位置情報P21(X)、P21(Y)、P21(Z)および姿勢情報P21(θ)、P21(ψ)と、コピー元基準教示点PAの溶接トーチ5の位置情報P11(X)、P11(Y)、P11(Z)および姿勢情報P11(θ)、P11(ψ)とのそれぞれの差 $\Delta X = P21(X) - P11(X)$ 、 $\Delta Y = P21(Y) - P11(Y)$ 、 $\Delta Z = P21(Z) - P11(Z)$ 、 $\Delta \theta = P21(\theta) - P11(\theta)$ 、 $\Delta \psi = P21(\psi) - P11(\psi)$ を演算して求め記憶する。

【0026】次に、ステップS4により、予め作成されたプログラムデータのそれぞれのステップにおける溶接トーチ5の位置情報P1n(X)、P1n(Y)、P1n(Z)および姿勢情報P1n(θ)、P1n(ψ) (n=1、2、3・・・)にステップ3で求められたそれぞれの差 ΔX 、 ΔY 、 ΔZ 、 $\Delta \theta$ 、 $\Delta \psi$ を加えることにより新たなプログラムデータ、即ち溶接トーチ5の位置情報P2n(X)=P1n(X)+ ΔX 、P2n(Y)=P1n(Y)+ ΔY 、P2n(Z)=P1n(Z)+ ΔZ および姿勢情報P2n(θ)=P1n(θ)+ $\Delta \theta$ 、P2n(ψ)=P1n(ψ)+ $\Delta \psi$ (n=1、2、3・・・)が作成され、ここに、第2の羽根板W2と円筒状部材W1との直角隅部地点への溶接に適する予め作成された前記プログラムデータのコピーが完了する。

【0027】例えば、図4に示される如く、Z軸と溶接開始点P11における溶接トーチ5の成す角度 θ_{11} が45度で、Z軸と溶接開始点P21における溶接トーチ5の成す角度 θ_{21} が60度の場合、その差 $\Delta \theta = 15$ 度は各教示点P11、P12、P13等における溶接トーチ5の姿勢角 θ にそれぞれ反映されてコピーされることになる。

【0028】そして、このコピーされた新たなプログラムを実行すると、目的とする第2の羽根板W2と円筒状部材W1との直角隅部の溶接が行われる。

【0029】以下、第3の羽根板W2、第4の羽根板W2等、順次同様にしてリピート機能を利用し、溶接を実行すれば効率よく溶接作業が実行できる。

【0030】以上のように、予め作成されたプログラムデータを三次元的な任意の地点にコピーする場合に、コピー時におけるシフト情報が、溶接トーチ5の位置情報

だけでなく、溶接トーチ5の姿勢情報も取り入れる方法であるため、プログラムデータのコピー操作時において基準となる単一の教示点の教示によって得られる情報量が増加し、ここに、コピー操作に必要とされる情報のために教示するコピー元基準教示点およびコピー先基準教示点の数の削減が図れ、上記実施例の如く、三次元的な平行移動にあっては、コピー元基準教示点として1点、コピー先基準教示点として1点の合計2点を教示するだけでよく、教示する基準教示点の数が削減でき、コピー操作が簡単になる利点がある。

【0031】また、溶接トーチ5の位置情報だけでなく、姿勢情報も取り入れる方法であるため、基準教示点の教示時において、溶接ロボット1のモニター等に溶接トーチ5の姿勢情報を数値表示させることにより、コピー後における溶接トーチ5の傾斜角度を予め、数値的に確認しておくことができ、使い勝手が向上する。

【0032】なお、上記実施例において、予め作成されたプログラムデータを任意の位置に三次元的に平行移動操作するコピー方法を示しているが、予め作成されたプログラムデータを任意の位置に三次元的に回転移動操作してコピーする方法であってもよい。この場合には、コピー元基準教示点として2点、コピー先基準教示点として2点の合計4点を教示するだけでよく、この場合においても教示する基準教示点の数が削減でき、コピー操作が簡単になる。

【0033】また、上記実施例において、溶接トーチ5の姿勢情報として姿勢角 θ と旋回角 ψ を取り入れる方法を示しているが、いずれか一方だけを利用する方法であってもよく、さらには溶接トーチ5を中心軸線N回りに回動制御自在に構成し、図2に示される如く、溶接トーチ5自身の中心軸線N回りの回動角度 ϕ をも取り入れる方法としてもよい。

【0034】さらに、産業用ロボットとして溶接ロボット1を示しているが、その他レーザ加工ロボット等であってもよく、実施例のロボットに何等限定されない。

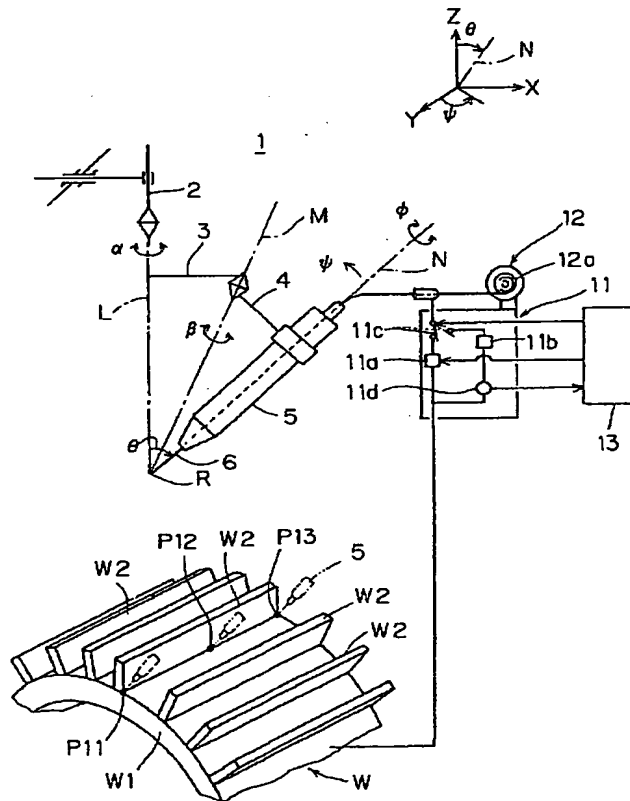
【0035】

【発明の効果】以上のように、本発明の産業用ロボットにおけるプログラムデータコピー方法によれば、予め作成された産業用ロボットのプログラムデータを、他の任意の地点に三次元的にコピーするに際し、産業用ロボットのエンドエフェクタによる教示情報をエンドエフェクタの位置情報と姿勢情報で特定し、任意の地点におけるコピー先基準教示点情報のエンドエフェクタの位置情報および姿勢情報と、予め作成されたプログラムデータにおけるコピー元基準教示点情報のエンドエフェクタの位置情報および姿勢情報とのそれぞれの差を求め、求められたこのエンドエフェクタの位置情報および姿勢情報のそれぞれ差を前記プログラムデータのそれぞれのステップにおけるエンドエフェクタの位置情報および姿勢情報にそれぞれ反映することにより、前記プログラムデータ

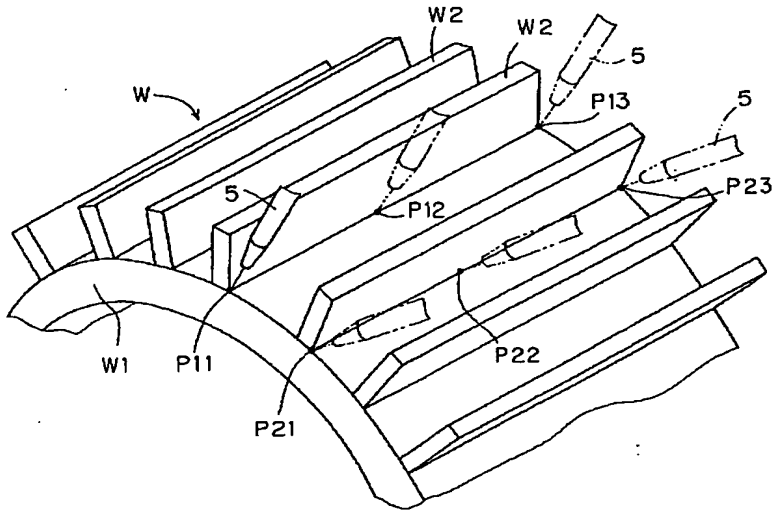
【図２】本発明を採用した溶接ロボットの説明図であ

ψ 旋回角

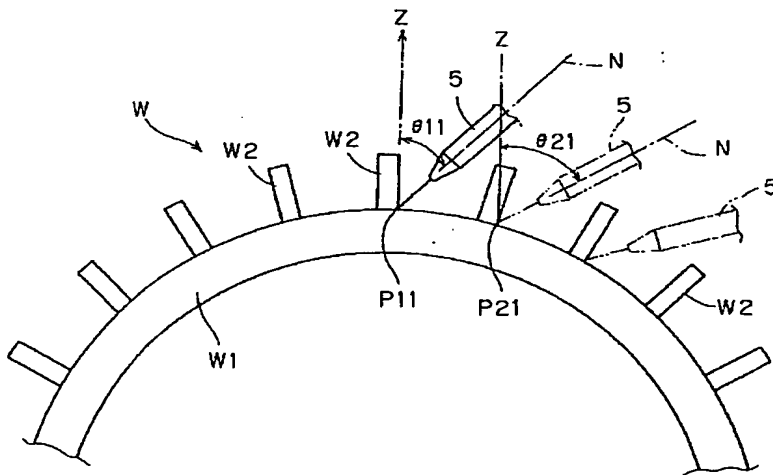
【図 2】



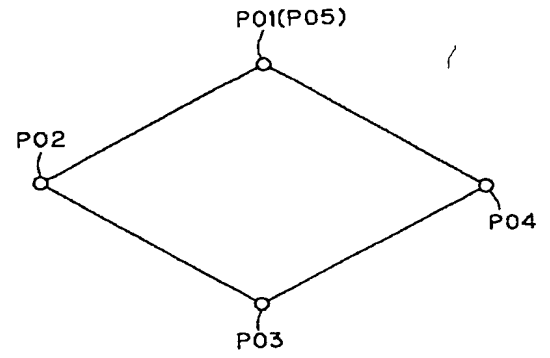
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

